

BC



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

⑪ 1006954

⑫ C OCTROOI<sup>6</sup>

⑬ Aanvraag om octrooi: 1006954

⑭ Ingediend: 05.09.97

⑮ Int.Cl.<sup>6</sup>  
G01M3/40, G01M3/26, F15B19/00

⑯ Ingeschreven:  
10.11.97 I.E. 98/01

⑰ Octrooihouder(s):  
OMVE Netherlands B.V. te Utrecht.

⑯ Dagtekening:  
10.11.97

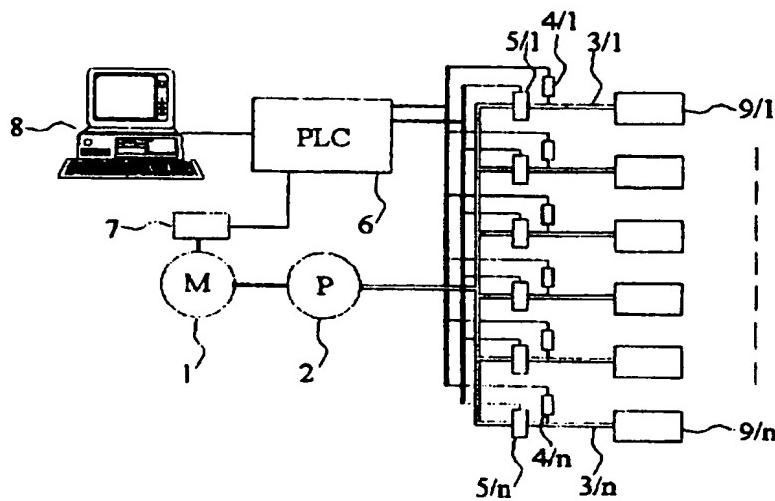
⑱ Uitvinder(s):  
Govert van Oord te Utrecht

⑲ Uitgegeven:  
05.01.98 I.E. 98/01

⑳ Gemachtigde:  
Geen

㉑ Inrichting voor het testen van voorwerpen op persdruk.

㉒ Inrichting voor het testen van testobjecten op persdruk. De daarvoor noodzakelijke pomp (2), bij voorbeeld een axiale plunjerpomp, wordt aangedreven door een digitaal bestuurbare servomotor (1), zoals een micro-stappenummer. Testobjecten (9) kunnen met de pomp verbonden worden via testuitgangen (3), die elk een drucksensor (4) omvatten, die een signaal afgeeft in evenredigheid met de gedetecteerde druk. De op de elk testobject uit te oefenen testdruk wordt in de besturingsmiddelen (6) vastgelegd door middel van een user interface (8). De testuitgangen (3) omvatten voorts door de besturingsmiddelen (6) bestuurbare afsluiters (5). De besturingsmiddelen meten achtereenvolgens per testuitgang het door de drucksensor afgegeven signaal en vergelijken dat met een waarde die een maat is voor de voor die uitgang bepaalde testdruk. Zonodig corrigeren de besturingsmiddelen de druk aan de testuitgang, aan de hand van de gemeten druk en de vereiste testdruk, door activering van de servomotor (1) en daarmee de pomp (2).



NL C 1006954

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Inrichting voor het testen van voorwerpen op persdruk.

ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het testen van objecten op persdruk. Een dergelijke inrichting omvat in zijn algemeenheid een pomp, een pompaandrijving, besturingsmiddelen en een of meer drukopnemers.

De pomp wordt aangedreven door de pompaandrijving. Het testobject wordt door de aangedreven pomp op druk gebracht, waarbij de drukopnemers de druk meten waaraan het object wordt blootgesteld. De gemeten druk wordt doorgegeven aan de besturingsmiddelen, die de door de drukopnemers gemeten druk registreren en gelijktijdig de pompaandrijving besturen. Als een vooraf ingesteld druk bereikt is, of als de druk (binnen een bepaalde tijd) niet bereikt kan worden of zelfs afneemt, bijvoorbeeld door een lek testobject, wordt dat door de besturingsmiddelen gesignaleerd en aan de testoperator gemeld.

In het bijzonder waar een vloeistof als drukmedium wordt gebruikt, hebben de huidige testinrichting enige nadelen:

1. Bij de huidige apparatuur is de beperkte volumecapaciteit van de pompen een beperkende factor. Slechts kleinere testobjecten of testobjecten met een beperkt rekpercentage kunnen worden getest. De richtlijnen stellen namelijk dat een testobject binnen een bepaalde tijd op druk moet zijn gebracht. Bij een groot testobject met een groot rekpercentage is een grote volumecapaciteit nodig om een testobject op de benodigde druk te brengen.

2. De huidige apparatuur gaat meestal uit van een indirecte drukopwekking. Dit wordt bewerkstelligd middels een lucht/waterpomp met een druktrap. Karakteristiek voor deze manier van druk opwekken is de trapvormige drukstijging. Dit wordt veroorzaakt door de discontinue beweging van de zuiger. 3. Door het beperkte volume van de lucht/waterpomp wordt bij de huidige apparatuur meestal elke uitgang voorzien van een lucht/waterpomp om zodoende voldoende capaciteit per uitgang ter beschikking te hebben. Hierdoor zijn veel onderdelen nodig, waarmee de kans op falen en de prijs van de apparatuur toeneemt.

4. In een systeem met een lucht/waterpomp wordt meestal de druk geregeld aan de luchtzijde. Deze indirecte werking heeft een

vertragingsfactor, doordat lucht comprimeerbaar is en tijd nodig heeft om op de juiste druk te komen. Deze vertraging kan het aantal uitgangen beperken.

5. De indirecte werking introduceert tevens een

5 onnauwkeurigheidfactor, doordat de drukratio van de lucht/waterpomp bij regeling van de luchtzijde wordt meegenomen in de druk van de waterzijde.

6. Door de karakteristiek drukopbouw zijn de huidige apparaten niet goed geschikt voor dynamische testvormen.

10 SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

De uitvinding beoogt de geschatste nadelen van inrichtingen volgens de huidige stand van de techniek te ondervangen. Daartoe wordt in de inrichting volgens de uitvinding, de pomp aangedreven door een

15 digitaal bestuurde servomotor, bijvoorbeeld een microstappenmotor. Een dergelijke servomotor is, via een motorbesturingsorgaan, zeer snel en uiterst nauwkeurig aan te sturen door een digitaal signaal,

bijvoorbeeld afkomstig van een PLC of andere digitale processor. De PLC kan --bij een roterende servomotor-- de totale hoekverdraaiing van de as van de servomotor nauwkeurig aansturen, alsmede de snelheid

20 waaarmee die hoekverdraaiing wordt bereikt. Bij een lineaire servomotor kan evenzo de axiale verplaatsing en de snelheid van de servomotor-as zeer nauwkeurig worden aangestuurd.

Een axiale plunjerpomp blijkt in het bijzonder bruikbaar te zijn om, door de digitale servomotor aangedreven, te dienen als zeer nauwkeurig en snel regelbare bron

25 De combinatie van het kleine slagvolume (bijv. 4cc) van de plunjerpomp, de hoge resolutie (bijv. 4000 incrementen per omwenteling) en het grote dynamisch bereik in toerental (0 - 3000 toeren/min.) zorgt voor een grote en uiterst nauwkeurig beheersbare

30 volumeopbrengst.

De axiale plunjerpomp wordt bij voorkeur aangesloten op een gemeenschappelijke verzamelleiding met verscheidene uitgangen, waarop, via bestuurbare kleppen, evenzovele testobjecten kunnen worden aangesloten. De testobjecten kunnen simultaan aan verschillende

35 testdrukken of -programma's worden onderworpen. De drukken op de verschillende testobjecten worden gemeten door drucksensors in elke der uitgangen. Achtereenvolgens wordt aan de verschillende uitgangen de

heersende druk gemeten en aan de PLC doorgegeven. De PLC vergelijkt die druk met de volgens het testprotocol gewenst druk, die in de PLC is ingevoerd, en wijzigt zonodig, door het openen van de bestuurbare klep in die uitgang en het gelijktijdig aansturen van de stappenmotor, 5 de druk. Vervolgens wordt de klep weer gesloten en wordt de volgende uitgang evenzo afgewerkt.

#### UITVOERINGSVOORBEELDEN

Figuur 1 toont schematisch een uitvoeringsvoorbeeld van de uitvinding. De figuur toont een microstappenmotor 1 die een axiale plunjer pomp 2 10 aandrijft. De uitgang daarvan is verbonden met een verzamelleiding 3 met uitgangen 3/1...3/n. Elke uitgang is voorzien van een drucksensor 4/1...4/n en een elektrisch bestuurbare afsluiter 5/1...5/n. De drucksensors zijn verbonden met een PLC 6 die, via een motorbesturingmodule ("driver") 7, de stappenmotor 1 aandrijft in overeenstemming met testwaarden die in de PLC 6 kunnen worden 15 ingevoerd via een user interface (bijvoorbeeld een toetsenbord) 8. De afsluuters 5/1...5/n worden eveneens vanuit de PLC bestuurd. Op de uitgangen 3/1...3/n kunnen testobjecten 9/1...9/n worden aangesloten.

De werking is als volgt:

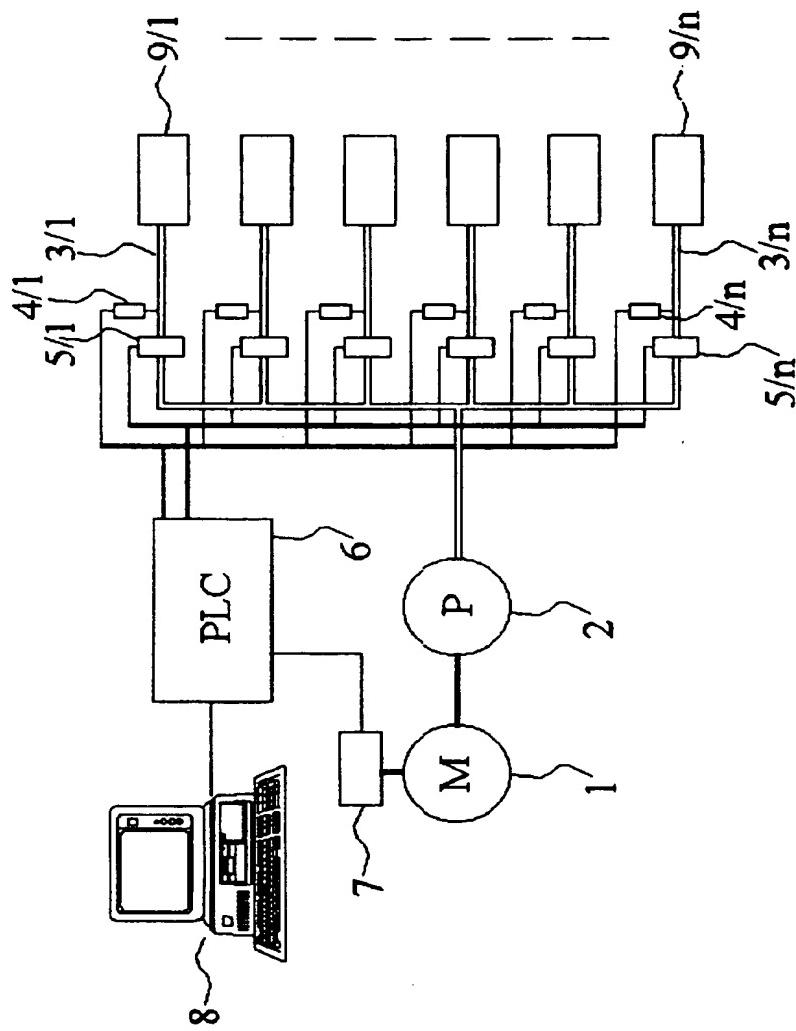
20 Via de user interface 8 worden de testscenario's (-programma's) voor de verschillende testobjecten 9/1...9/n in de PLC 6 ingevoerd. Vervolgens wordt de PLC geactiveerd tot het uitvoeren van het testprogramma. Afsluiter 5/1 wordt geopend, waarna de stappenmotor 1, onder besturing van de PLC, via driver 7, de plunjer pomp aandrijft. De 25 drucksensor 4/1 meet de druk in uitgang 3/1. Zodra de gemeten druk overeenkomt met de voor dat moment als gewenst druk in de PLC ingeprogrammeerde testdruk, sluit de PLC 6 de uitgang 3/1 af door middel van afsluiter 5/1, terwijl de PLC 6 de stappenmotor 1 stopt. Vervolgens wordt uitgang 3/2 geopend door middel van klep 5/2 en wordt 30 de stappenmotor weer geactiveerd, waardoor de plunjer pomp 2 het testobject 9/2 op druk brengt. Drucksensor 4/2 meet de testdruk en geeft die door aan de PLC. Zodra de voor dat moment gewenst testdruk is bereikt, sluit de PLC de klep 5/2 en stopt de stappenmotor 1. Op die wijze worden op alle uitgangen 3/1...3/n een testsessie 35 uitgevoerd. Afhankelijk van het testscenario kunnen meer van dergelijk cycli, bestaande uit een testsessie per uitgang, worden afgewerkt. Zo kunnen zelfs langdurige tests (duurproeven) worden uitgevoerd. De

daarbij gewenste drukken, die onderling gelijk of wel verschillend kunnen zijn, worden steeds op de hiervoor beschreven wijze tot stand gebracht of in stand gehouden. Bij elke sessie meet de drucksensor respectievelijke drucksensor zowel de begindruk als de einddruk en verwerkt die beide. Als bij een bepaalde sessie bijvoorbeeld de gemeten begindruk lager is dan de vorige einddruk, is er blijkbaar een lek in het testobject. Als bij een bepaalde sessie de gewenste einddruk op niet kan worden gehaald, is dat ook een indicatie dat het testobject lek is. Alle drukken van de verschillende testobjecten tijdens de achtereenvolgende testsessies worden door de PLC verwerkt en geregistreerd. Bij het ontstaan van ontoelaatbare lek of barsten van het testobject wordt dat desgewenst aan de operator gemeld, terwijl de PLC de uitgang waarop het bezweken testobject is aangesloten, bij de volgende cycli wordt overgeslagen.

## CONCLUSIES

1. Inrichting voor het testen van testobjecten op persdruk, omvattende een pomp, een pompaandrijving, besturingsmiddelen, een user interface, en een of meer drukkopnemers, gekenmerkt door een  
5 digitaal bestuurbare servomotor (1), zoals een microstappenmotor, die als pompaandrijving dient en daartoe met de pomp verbonden is, waarbij een of meer testobjecten (9) met de pomp verbonden kunnen worden via testuitgangen (3), die elk een drucksensor (4) omvatten, die aan de besturingsmiddelen (6) een signaal afgeeft in evenredigheid met  
10 de aan die uitgang gedetecteerde druk, waarbij op elk testobject uit te oefenen testdruk in de besturingsmiddelen (6) wordt vastgelegd door middel van de user interface (8), waarbij de besturingsmiddelen de servomotor zodanig besturen dat aan  
15 elke uitgang de druk gelijk is aan de voor die uitgang bepaalde testdruk.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de pomp een axiale plunjerpomp (2) is.
3. Inrichting volgens conclusie 1 met meer testuitgangen, met het kenmerk dat de testuitgangen (3) door de besturingsmiddelen (6) bestuurbare afsluuters (5) omvatten,  
20 waarbij de besturingsmiddelen achtereenvolgens per testuitgang het door de drucksensor afgegeven signaal meten en dat vergelijken met een waarde die een maat is voor de voor die uitgang bepaalde testdruk,  
25 waarbij de besturingsmiddelen zonodig, aan de hand van de gemeten druk en de testdruk, de druk in die uitgang corrigeren door activering van de servomotor (1) en daarmee de axiale plunjerpomp (2).

1006954



**FIG. 1**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**